

SIMULASI KONTROL *TIMER DRAG RACE* BERBASIS ATMEGA8535

Muhamad Mujahidin¹, Solechan, Chairul Saleh
Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Maritim Raja Ali Haji
Jl. Politeknik Senggarang, Tanjungpinang 29115

¹*Corresponding author, e-mail:* mujahidin_moh@yahoo.com

Abstrak

Pencatatan waktu balap drag race belum memenuhi standar baik dari segi alat maupun regulasi yang telah ditentukan. Telah dirancang suatu simulasi control timer drag race berbasis mikrokontroler ATmega8535. Dalam simulasi yang dilakukan, pengendara motor pada saat memulai balapan akan melindas limit switch. Limit switch tersebut akan menyalurkan tegangan sebesar 5V pada input microcontroller. Apabila lampu kuning yang menyala, pengendara sudah jump start, maka micro tidak akan memproses perhitungan waktu drag race. Kondisi ini berlaku untuk ketiga lampu kuning. Selanjutnya karena terdeteksi sebagai jump start, lampu merah akan menyala sebagai indikasinya. Apabila lampu hijau yang menyala dan pengendara memulai untuk balapan, maka kondisi seperti ini adalah kondisi normal. Pada kondisi ini mikro akan melakukan perhitungan waktu drag race. Selang waktu pergantian nyala lampu dibuat selama 0,5 detik untuk mendapatkan efisiensi waktu. Dengan indikator lampu yang lebih lengkap dan penempatan sensor yang lebih sesuai untuk meminimalisir kecurangan.

I. PENDAHULUAN

Balap motor adalah suatu kegiatan otomotif yang dilakukan secara terorganisasi dalam melakukan peraduan sepeda motor berdasarkan jenis, kecepatan, kapasitas mesin, dilakukan pada area yang dirancang khusus demi tercapainya keamanan dalam pelaksanaan balap motor itu sendiri. Perlombaan dengan lintasan lurus beraspal untuk mobil atau motor yang dikenal dengan sebutan drag race sangat bergantung dari hasil pencatatan waktu yang ditempuh oleh pembalap.

Kejuaraan *drag race* sering diadakan di Kota Batam antusiasme selalu meningkat baik dari penonton maupun peserta dalam setiap seri kejuaraan. Namun dari peningkatan antusiasme tersebut tidak disertai dengan kelengkapan yang memadai, terutama pada sistem alat untuk menghitung waktu masih kurang efisien dan

menyulitkan operator.

Sehingga dibutuhkan suatu sistem pengendali yang memadai. Sistem pengendalian yang dibutuhkan adalah waktu yang ditempuh pada *drag race* serta pengendalian *jump start* oleh pembalap yang dapat diketahui pada indikator-indikator pengendali. Dalam hal ini penggunaan sistem mikrokontroler akan sangat membantu dalam sistem penghitungan waktu, dalam sistem ini dibutuhkan komponen-komponen pendukung sebagai indikator *timer* diantaranya *relay* sebagai *switch* lampu, sensor dan LCD.

II. LANDASAN TEORI

A. ATmega8535

Atmel adalah salah satu vendor yang bergerak dalam bidang mikroelektronika,

telah mengembangkan AVR (*Alf and Vegard's Riscprocessor*) sekitar tahun 1997. Berbeda dengan mikrokontroler MCSI51, AVR menggunakan arsitektur RISC (Reduce instruction Set Computer) yang mempunyai lebar bus data 8 bit. Perbedaan ini bisa dilihat dari frekuensi kerjanya. MCSI51 memiliki frekuensi kerja seperduabelas kali frekuensi osilator sedangkan frekuensi kerja AVR sama dengan frekuensi osilator. Jadi dengan frekuensi osilator yang sama, kecepatan AVR dua belas kali lebih cepat dibanding kecepatan MCSI51. Secara umum AVR dibagi menjadi 4 kelas, yaitu Attiny, AT90Sxx, ATmega dan AT86RFxx. Perbedaan AVR terletak pada fitur-fitur yang ditawarkan, sementara dari segi arsitektur dan set instruksi yang digunakan hampir sama

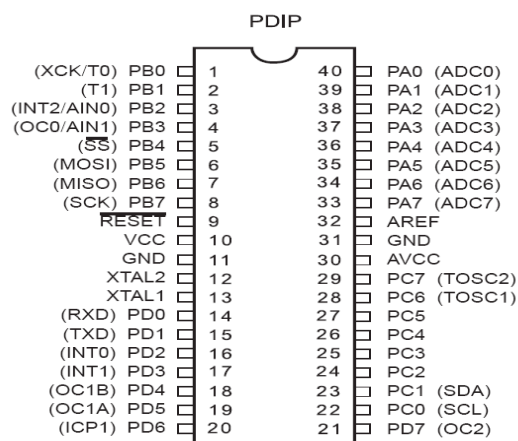
Adapun fitur-fitur yang dimiliki ATmega8535 adalah sebagai berikut :

- Memiliki Sistem mikroprosesor 8 bit yang berbasis RISC dengan kecepatan maksimal 16MHz.
- Memiliki kapabilitas *memory flash* 8 KB, SRAM sebesar 512 *byte*, dan EEPROM (*Electrically Erasable Programmable Read Only Memory*) sebesar 512 *byte*.
- Memiliki ADC (Analog Digital Converter) Di *internal* dengan fidelitas 10 bit sebanyak *channel*.
- Portal komunikasi serial (USART) dengan kecepatan maksimal 2,5 Mbps.
- Enam pilihan *mode sleep* menghemat penggunaan daya listrik.

ATmega8535 memiliki 40 pin, secara fungsional konfigurasi pin ATmega8535 dapat di jelaskan sebagai berikut sebagai berikut:

- VCC merupakan pin yang berfungsi sebagai pin masukan catu daya.

- GND merupakan pin *ground*.
- Port A (PA0 s.d PA7) merupakan pin I/O dua arah dan masukan ADC.
- Port B (PB0 s.d PB7) merupakan pin I/O dua arah dan pin fungsi khusus, yaitu *Timer/Counter*, komparator *analog*, dan SPI.
- Port C (PC0 s.d PC7) merupakan pin I/O dua arah dan pin khusus, yaitu komparator *analog*, dan *Timer Oscillator*.
- Port D (PD0 s.d PD7) merupakan pin I/O dua arah dan pin fungsi khusus, yaitu komparator *analog*, interupsi eksternal, dan komunikasi serial.
- RESET merupakan pin yang digunakan untuk *me-reset* mikrokontroler.
- XTAL1 dan XTAL2 merupakan pin masukan *clock* eksternal.
- AVCC merupakan pin masukan tegangan referensi ADC.
- AREF merupakan pin masukan tegangan referensi ADC



Gambar 1. Konfigurasi Pin ATmega8535

B. LCD (*Liquid Crystal Display*)

Pada dasarnya jenis modul LCD dari segi fungsinya dibagi menjadi dua, yaitu modul karakter dan modul grafik. Sesuai dengan namanya, modul karakter berfungsi untuk menampilkan sejumlah karakter yang telah diprogram. Jenis karakter yang biasa

digunakan yaitu karakter *alphanumeric* (mencakup alphabet a-z dan numeric 0-9). Sedangkan modul LCD grafik digunakan untuk menampilkan grafik. Karakter yang ditampilkan pada modul karakter dibentuk dengan format dot matrik 5x7. Setiap bagian dot matrik tersebut disusun dalam bentuk baris dan kolom. Jenis modul LCD yang sangat banyak dijumpai adalah LCD 2x16, artinya pada modul tersebut terdapat susunan dot matrik yang terdiri dari 2 baris dan 16 kolom. Sehingga modul tersebut dapat menampilkan 2x16 karakter.

Tabel 1. Konfigurasi pin LCD LMB162AFC

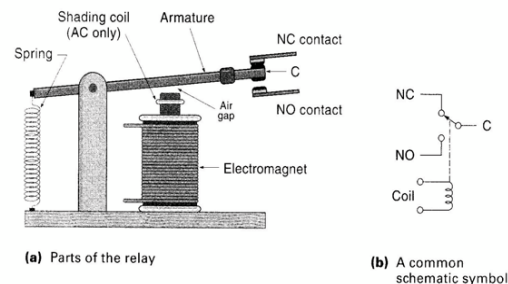
| Pin No | Simbol | Level | Keterangan |
|--------|--------|-------|---|
| 1 | Vss | | Power Supply |
| 2 | Vcc | | |
| 3 | Vee | | |
| 4 | RS | H/L | H : Data Input L : Instruction Input |
| 5 | R/W | H/L | H : Read L : Write |
| 6 | E | H/L | H : Enable L : Disable |
| 7 | DB0 | H/L | DATA BUS |
| 8 | DB1 | H/L | |
| 9 | DB2 | H/L | |
| 10 | DB3 | H/L | |
| 11 | DB4 | H/L | |
| 12 | DB5 | H/L | |
| 13 | DB6 | H/L | |
| 14 | DB7 | H/L | |
| 15 | V + BL | - | Back Light supply |
| 16 | V - BL | | |

C. Relay

Dalam dunia elektronika, *relay* dikenal sebagai komponen yang dapat mengimplementasikan logika *switching*. Sebelum tahun 70an, *relay* merupakan “otak” dari rangkaian pengendali. Baru setelah itu muncul PLC yang mulai menggantikan posisi *relay*. *Relay* yang paling sederhana ialah *relay* elektromekanis yang memberikan pergerakan mekanis saat mendapatkan energi listrik (Hadi Wicaksono., 2011).

Secara sederhana *relay* elektromekanis ini didefinisikan sebagai berikut :

- Alat yang menggunakan gaya elektromagnetik untuk menutup (atau membuka) kontak saklar.
- Saklar yang digerakkan (secara mekanis) oleh daya/energi listrik.

Gambar 2. Skema *relay* elektromekanik.

Relay PCB adalah relay yang dudukan kaki-kakinya langsung di letakkan pada papan PCB. Omron adalah salah satu produsen relay PCB salah satu variannya adalah G5LE, relay ini sering digunakan sebagai switch. berikut ini adalah karakteristik relay G5LE

III. METODOLOGI PENELITIAN

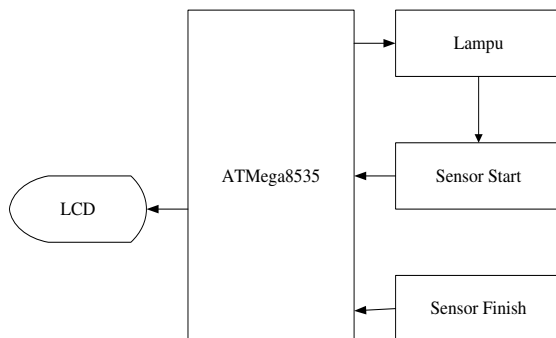
A. Perancangan umum

Dalam perancangan control timer drag race memerlukan konsep yang matang guna menghasilkan alat yang sesuai tujuan. Pemilihan perangkat keras (hardware) dan perangkat lunak (software) yang merupakan implementasi system control pada timer mempengaruhi perancangan. Konsep dasar merupakan pedoman untuk merencanakan sesuatu dalam rancangan (desain). Konsep ini memuat langkah-langkah dan petunjuk untuk menentukan sesuatu penunjang yang dibutuhkan dalam mendesain. Berikut adalah langkah-langkah dalam perancangan control timer drag race :

1. Perancangan konsep timer drag race.
2. Menyiapkan alat dan bahan.
3. Merancang hardware.
4. Merancang program software.
5. Meneliti system yang telah dibuat.
6. Membuat laporan.

Blok diagram perancangan sistem ini secara umum terdiri dari beberapa bagian, yaitu *power supply*, rangkaian minimum sistem mikrokontroler ATmega8535, lampu start, LCD sebagai penampil timer, sensor

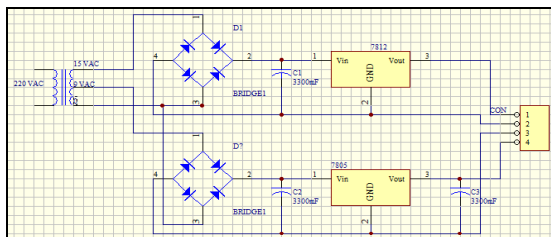
dan komputer sebagai output dan kontrol sistem.



Gambar 3. Blok Diagram Sistem

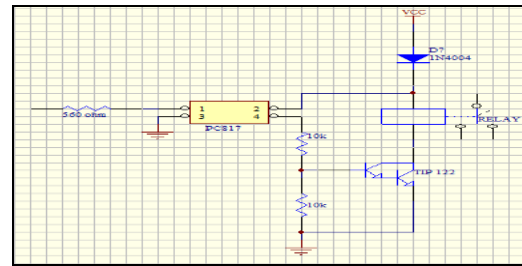
B. Perancangan Perangkat Keras

Rangkaian minimum sistem ATmega8535 yang digunakan adalah rangkaian standar sedangkan untuk power supply dan relay dapat di lihat sebagai berikut:



Gambar 4. Skematik Rangkaian power suply

Skematik rangkaian diatas menggunakan trafo AC 220 Volt sebagai sumbernya menjadi tegangan DC 12 Volt dan menggunakan diode jembatan (H BRIDGE) sebagai penyerah tegangan bolak balik (AC) menjadi tegangan searah (DC). Rangkaian power supply diatas menggunakan 2 buah IC regulator yaitu IC7805 dan IC7812 ,dimana IC7805 menghasilkan tegangan output sebesar 5 dc volt serta untuk IC7812 menghasilkan tegangan 12 volt dc.



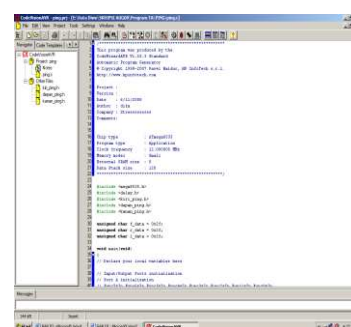
Gambar 5. Rangkaian Relay

Pada gambar rangkaian relay terdapat optocoupler sebagai pengaman pin 1 merupakan pinout dari mikro ketika pin 1 mendapatkan tegangan maka lampu yang ada di dalam IC tersebut menyala secara otomatis pin 3 dan 4 akan terkoneksi dan memicu transistor untuk menswitch relay dengan cara collector dan emitor dihubungkan.

C. Perancangan Software

Pada perancangan mikrokontroler ini, bahasa yang digunakan yaitu bahasa C dengan menggunakan *software CodeVision* sebagai media pembuatan sekaligus *compiler* program yang telah dibuat. Tampilan *software CodeVision* dapat dilihat pada Gambar 3.3 yang merupakan tampilan awal untuk kita memulai pembuatan sebuah program. *Software* ini memudahkan kita dalam pengoperasiannya, karena didalamnya sudah terdapat beberapa fasilitas yang dapat kita gunakan antara lain:

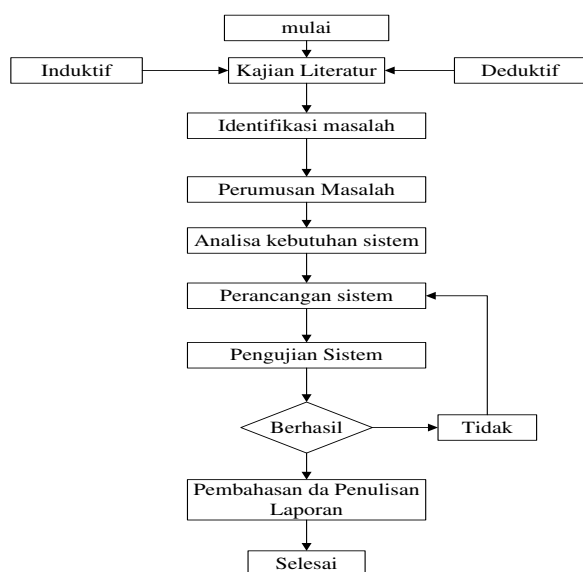
- inisialisasi port I/O.
- 3 (tiga) buah *timer* yang siap diakses.
- Proses *Analog to Digital Converter* (ADC).
- Proses sinyal PWM, dan lain-lain.



Gambar 6. Tampilan CodeVisi

D. Kerangka Berpikir

Sebelum pengerjaan alat ini berjalan perlu kita ketahui bagaimana proses pengerjaan alat yang akan dibuat, dapat dilihat pada *flow chart*. Dengan mengetahui *flow chart* maka proses pengerjaan alat akan cepat selesai karena *flow chart* merupakan kunci pokok dalam pengerjaan alat yang akan dibuat:



Gambar 7. Diagram alir rancangan penelitian

IV. PENGUJIAN DAN PENGOLAHAN DATA

Setelah pembuatan alat ini selesai selanjutnya yang diperlukan adalah pengujian serta analisa alat adapun tujuan pengujian alat adalah sebagai berikut :

- Untuk mengetahui apakah rangkain bekerja sesuai dengan apa yang kita harapkan.
- Untuk mengukur tegangan pada setiap output maupun input dan untuk mengetahui arus beban pada setiap rangkain dapat bekerja sesuai yang diharapkan.
- Mengetahui apakah komponen utama seperti sensor, relay dan mikrokontroler

dapat bekerja sesuai dengan rancangan sistem atau belum.

Tabel 1. Tabel Pengukuran

| Pengukuran | Tegangan ideal | | Tegangan Terukur | | persentasi eror | |
|------------|----------------|---|------------------|------|-----------------|------|
| 1 | 12 | 5 | 11,19 | 4,97 | 6,75 | 0,6 |
| 2 | 12 | 5 | 11,26 | 4,93 | 6,17 | 1,4 |
| 3 | 12 | 5 | 11,21 | 4,72 | 6,58 | 5,6 |
| 4 | 12 | 5 | 11,18 | 4,97 | 90,17 | 0,6 |
| 5 | 12 | 5 | 11,27 | 4,92 | 6,08 | 1,6 |
| 6 | 12 | 5 | 11,18 | 4,83 | 6,83 | 3,4 |
| 7 | 12 | 5 | 11,17 | 4,27 | 6,92 | 14,6 |
| 8 | 12 | 5 | 11,19 | 4,86 | 6,75 | 2,8 |
| 9 | 12 | 5 | 11,19 | 4,79 | 6,75 | 4,2 |
| 10 | 12 | 5 | 11,19 | 4,70 | 6,75 | 6 |
| Rata-rata | | | 10,20 | 4,80 | 14,98 | 4,08 |

1) Pengujian catu daya (power supply)

Pengujian dilakukan dengan cara mengukur input dan output dari masing-masing voltage regulator dengan menggunakan multimeter digital. Pengujian dilakukan dengan dua kondisi yaitu pengujian dengan menggunakan beban dan pengujian tanpa menggunakan beban.

Rumus penghitung persentasi error

$$\% \text{ error} = 100 - \left(\frac{V_{ukur}}{V_{ideal}} \times 100 \right) \quad (4.1)$$

Rumus rata-rata error

$$\text{Rata - rata} = \frac{\sum \text{error}}{10} \quad (4.2)$$

Tabel 2. Persentasi error tegangan keluar tanpa beban

| Pengukuran | Tegangan ideal | | Tegangan Terukur | | persentasi eror | |
|------------|----------------|---|------------------|------|-----------------|--------|
| 1 | 12 | 5 | 11,94 | 4,95 | 0,5 % | 1 % |
| 2 | 12 | 5 | 11,92 | 4,97 | 0,6% | 0,6 % |
| 3 | 12 | 5 | 11,93 | 4,95 | 0,58 % | 1 % |
| 4 | 12 | 5 | 11,96 | 4,93 | 0,33 % | 1,4 % |
| 5 | 12 | 5 | 11,95 | 4,98 | 0,41 % | 0,4 % |
| 6 | 12 | 5 | 11,91 | 4,99 | 0,75% | 0,2 % |
| 7 | 12 | 5 | 11,90 | 4,93 | 0,83 % | 1,4 % |
| 8 | 12 | 5 | 11,91 | 4,93 | 0,75% | 1,4 % |
| 9 | 12 | 5 | 11,94 | 4,94 | 0,5 % | 1,2 % |
| 10 | 12 | 5 | 11,91 | 4,94 | 0,75% | 1,2 % |
| Rata-rata | | | 11,92 | 4,95 | 0,6 % | 0,98 % |

Tabel 3. Persentasi error tegangan keluar dengan beban

| Percobaan | Ya | Tidak | Tegangan Terukur |
|--------------------|----|-------|------------------|
| 1 | Ya | | 4,53 |
| 2 | Ya | | 4,20 |
| 3 | Ya | | 4,18 |
| 4 | Ya | | 4,90 |
| 5 | Ya | | 4,43 |
| 6 | Ya | | 4,13 |
| 7 | Ya | | 4,74 |
| 8 | Ya | | 4,80 |
| 9 | Ya | | 4,13 |
| 10 | Ya | | 4,05 |
| Tegangan Rata-Rata | | | 4,41 |

2) Pengujian sensor

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui apakah sensor bekerja dengan baik berikut adalah salah satu contoh pengujian sensor.

Persentasi keberhasilan dan tegangan rata-rata dari sensor jump start

$$x = \frac{\sum \text{Tegangan Terukur}}{\sum \text{pengujian}} \quad (4.3)$$

1. Dari hasil percobaan dapat di cari persentasi keberhasilan, yaitu mendapatkan hasil 100% karena dalam 10 kali percobaan sensor bekerja dengan baik dengan tegangan rata-rata 4,41

Volt. Dengan cara yang sama akan diperoleh data dari sensor-sensor lain yang akan dibahas pada bab selanjutnya.

V. PEMBAHASAN

A. Perancangan *Timer Drag Race*

Dalam simulasi yang dilakukan, pengendara motor pada saat memulai balapan akan melindas limit switch. Limit switch tersebut akan menyalurkan tegangan sebesar 5V pada input microcontroller. Selanjutnya pada micro akan diproses logika pemrograman sebagai berikut:

- 1) Apabila lampu kuning yang menyala, pengendara sudah jump start, maka micro tidak akan memproses perhitungan waktu drag race. Kondisi ini berlaku untuk ketiga lampu kuning. Selanjutnya karena terdeteksi sebagai jump start, lampu merah akan menyala sebagai indikasinya.
- 2) Apabila lampu hijau yang menyala dan pengendara memulai untuk balapan, maka kondisi seperti ini adalah kondisi normal. Pada kondisi ini mikro akan melakukan perhitungan waktu drag race.

Selang waktu pergantian nyala lampu dibuat selama 0,5 detik untuk mendapatkan efisiensi waktu. Perhitungan waktu drag race meliputi waktu memulai (start) dan waktu selesai (finish). Pencatatan waktu tersebut akan dimulai dan akan berhenti ketika pengendara melindas limit switch yang ditempatkan pada bagian start dan finish.

B. Persentase error tegangan dan keberhasilan sensor *Timer Drag Race*

Persentase kesalahan diperoleh dengan membandingkan nilai keberhasilan dan kegagalan pada uji coba perancangan alat. Dengan mengetahui persentase kesalahan, maka akan diketahui seberapa besar

efisiensi dari penggunaan *timer drag race* tersebut yang akan diujikan sebagai berikut :

C. Pengujian catu daya (power supply)

Telah diperoleh data pengukuran dan persentasi error pada tegangan keluar tanpa beban, besar tegangan output 12 volt memiliki tegangan terukur rata-rata 11,92 volt dan persentasi error rata sebesar 0,6 %. Sedangkan untuk tegangan output 5 volt memiliki tegangan terukur rata-rata 4,95 volt dan persentasi error rata-rata sebesar 0,9 8%. Sedangkan pada tegangan keluar dengan beban, besar tegangan output 12 volt memiliki tegangan terukur rata-rata 10,20 volt dan persentasi error rata-rata sebesar 14,98% Sedangkan untuk tegangan output 5 volt memiliki tegangan terukur rata-rata 4.80 volt dan persentasi error rata-rata sebesar 4.08%.

D. Pengujian sensor

Dari hasil pengujian semua sensor dapat di ketahui bahwa sensor berfungsi dengan baik karena persentasi keberhasilan rata-rata adalah 100% yang membedakan adalah tegangan output dari sensor tersebut. Pada sensor jump start line 1 tegangan rata-rata adalah 4,41 Volt sedangkan pada sensor jump start line 2 tegangan rata-ratanya sebesar 4,38 Volt. Sedangkan untuk sensor finish hasilnya tidak jauh beda dengan sensor start yaitu 4,43 volt pada line1 4,34 volt pada line 2.

VI. PENUTUP

A. Kesimpulan

Dari hasil perancangan dan penelitian tentang simulasi kontrol timer drag race berbasis ATmega8535 telah diuraikan, maka dapat ditarik kesimpulan, kontrol timer drag race dapat dirancang dan disimulasikan menggunakan *microcontroller* ATmega8535. Pengendalina timer meliputi sensor jump

star, sensor finish, penghitung waktu dan lampu indikator start dengan selang waktu hidup selama 0,5 detik. Semua komponen tersebut dapat dikontrol sesuai dengan sistem yang diinginkan. Tegangan yang di hasilkan oleh komponen-komponen pendukung baik input dan output tidak 100% sesuai dengan perancangan yang di inginkan ini dikarenakan adanya rugi-rugi daya yang dihasilkan oleh media penghantar maupun komponen itu sendiri. Namun, walaupun terjadi penurunan tegangan alat masih dapat berfungsi dengan baik karena komponen-komponen tersebut memiliki batas maksimum dan minimum tegangan yang masih dapat ditoleransi. Tegangan rata-rata Power supply dengan beban maupun tanpa beban pada output 12 volt adalah sebesar 11,6 volt dengan persentasi error 7,79%. Sedangkan pada tegangan output 5 volt memiliki tegangan rata-rata sebesar 4,87 volt dengan persentasi error 2.53%.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M Ary Heryanto dan Wisnu Adi P (2008). *Pemrograman Bahasa C untuk Mikrokontroler ATmega8535*, Penerbit ANDI. Yogyakarta.
- [2] Suratman, M (2001). *Kamus Elektronika*, penerbit Pustaka Grafika Bandung.
- [3] Alfalah dan Thomas Sri Widodo (2009), alat pencegah kebakaran berbasis mikrokontroler AT89S51 pada box panel listrik. Jurnal teknik Elektro, vol. 1 no. 1, Juni.
- [4] Sumardi (2009), Implementasi sensor level untuk alat ukur cairan serbaguna di lingkungan industri, jurnal elektro vol 11 no 2 hal 91-99.
- [5] Heru Aris Prabowo (2012), sistem monitoring perparkiran menggunakan mikrokontroler AVR ATmega8535. Haelka vol 1 no 12.
- [6] Dian Marta Dinata (2007) perancangan sistem peringatan perlintasan kereta api berbasis mikrokontroler

- ATmega8534. Universitas Muhammadiyah, Malang.
- [7] Prirhono (2009) Jago Elektronika Secara otodidak. Jakarta Selatan: Kawan Pustaka.
- [8] Atmel corporation. (2001) AT90S/LS8535, Data sheet.
- [9] Adi Prayogo (2009) Perencanaan Dan Perancangan Arsitektur Sirkuit Motor.
- Pemalang: Universitas Muhammadiyah, Surakarta.
- [10] Junaldi *et.al.*, (2008) Termometer Digital Berbasis AT89S51 untuk Mengukur Suhu Tubuh manusia Dengan Output suara. ISSN Vol 3 No 2.